



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10232926 A**(43) Date of publication of application: **02 . 09 . 98**

(51) Int. Cl.

G06T 5/00
G06T 1/00
H04N 1/403

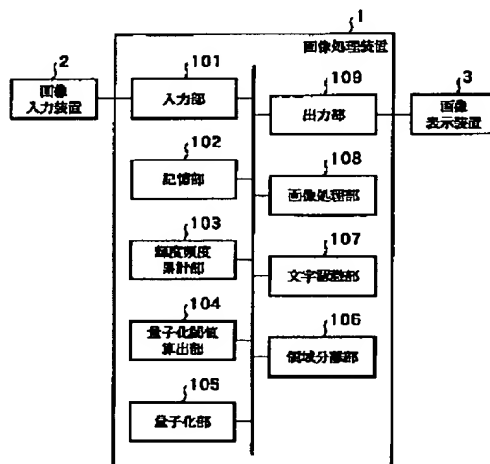
(21) Application number: **09335995**(22) Date of filing: **05 . 12 . 97**(30) Priority: **20 . 12 . 96 JP 08341360**(71) Applicant: **CANON INC**(72) Inventor: **MAKITA TAKESHI**(54) **IMAGE PROCESSOR AND ITS METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image processor and its method which process an image by setting a proper quantization threshold between object density and background density in the input image.

SOLUTION: When a multilevel image is quantized and processed, a luminance frequency accumulation part 103 calculates the luminance frequency of the multilevel image, a quantization threshold calculation part 103 specifies a quantization threshold according to the calculated luminance frequency, and a quantization part 105 calculates a representative value used for the quantization of the multilevel image according to the specified quantization threshold and luminance frequency and quantizes the multilevel image by using the calculated representative values.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-232926

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 6 T 5/00
1/00
H 0 4 N 1/403

識別記号

F I
G 0 6 F 15/68 3 2 0 Z
15/64 4 0 0 L
H 0 4 N 1/40 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-335995

(22) 出願日 平成9年(1997)12月5日

(31) 優先権主張番号 特願平8-341360

(32) 優先日 平8(1996)12月20日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 蒔田 剛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

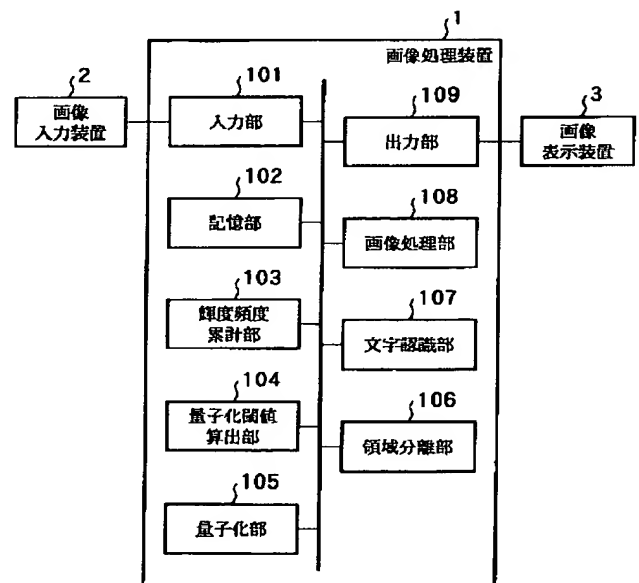
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 入力画像内の対象物濃度と背景濃度との間に適切な量子化閾値を設定して画像処理を行なう画像処理装置及びその方法を提供する。

【解決手段】 多値画像を量子化して画像処理を行う際に、輝度頻度累計部103にて多値画像の輝度頻度を算出し、算出された輝度頻度に基づき、量子化閾値算出部104にて量子化の量子化閾値を特定し、特定された量子化閾値と輝度頻度とに基づき、量子化部105にて多値画像の量子化に用いる代表値を算出し、算出された代表値を用いて多値画像を量子化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多値画像を量子化して画像処理を行う画像処理装置において、
前記多値画像の輝度頻度を算出する第 1 の算出手段と、
前記算出された輝度頻度に基づき、量子化の量子化閾値を特定する特定手段と、
前記特定された量子化閾値と前記輝度頻度とに基づき、
前記多値画像の量子化に用いる代表値を算出する第 2 の算出手段と、
前記算出された代表値を用いて前記多値画像を量子化する量子化手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記量子化閾値は、前記輝度頻度のヒストグラム分布の偏りが所定範囲内になるように、前記ヒストグラム分布を収束させたときの平均輝度値であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記代表値は、前記量子化閾値により分割される輝度頻度のヒストグラム分布の各々の分布領域における平均輝度値であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記代表値は、前記量子化閾値により分割される輝度頻度のヒストグラム分布の各々の分布領域における中央の輝度値であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 更に、前記量子化手段により量子化された画像の像域分離を行い、像域分離された領域の属性を含む領域データを出力する手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 更に、前記領域の属性がタイトルの場合、強調タイトルか否かを判定する手段を有することを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 多値画像を量子化して画像処理を行う画像処理方法であって、
前記多値画像の輝度頻度を算出し、
前記算出された輝度頻度に基づき、量子化の量子化閾値を特定し、
前記特定された量子化閾値と前記輝度頻度とに基づき、
前記多値画像の量子化に用いる代表値を算出し、
前記算出された代表値を用いて前記多値画像を量子化する各ステップを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】 前記量子化閾値は、前記輝度頻度のヒストグラム分布の偏りが所定範囲内になるように、前記ヒストグラム分布を収束させたときの平均輝度値であることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 9】 前記代表値は、前記量子化閾値により分割される輝度頻度のヒストグラム分布の各々の分布領域における平均輝度値であることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 10】 前記代表値は、前記量子化閾値により分割される輝度頻度のヒストグラム分布の各々の分布領

域における中央の輝度値であることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 11】 更に、前記量子化工程により量子化された画像の像域分離を行い、像域分離された領域の属性を含む領域データを出力するステップを有することを特徴とする請求項 7 記載の画像処理方法。

【請求項 12】 更に、前記領域の属性がタイトルの場合、強調タイトルか否かを判定するステップを有することを特徴とする請求項 11 記載の画像処理方法。

【請求項 13】 画像処理方法のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読記憶媒体であって、
前記多値画像の輝度頻度を算出するステップのコードと、
前記算出された輝度頻度に基づき、量子化の量子化閾値を特定するステップのコードと、
前記特定された量子化閾値と前記輝度頻度とに基づき、
前記多値画像の量子化に用いる代表値を算出するステップのコードと、
前記算出された代表値を用いて前記多値画像を量子化するステップのコードとを有することを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、多値画像の量子化閾値を決定して量子化を行なう画像処理装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の画像処理技術の発展はめざましく、フルカラー画像等の多値画像の処理や、多値画像内の文字認識処理等が可能な画像処理装置も普及してきている。このような画像処理技術において、多値画像の 2 値化処理は不可欠な技術となっている。

【0003】従来の 2 値化手法としては、あらかじめ設定してある固定閾値による単純 2 値化法をはじめとして、ある閾値でヒストグラムを 2 クラスに分割した場合のクラス間分散が最大になるときの閾値を 2 値化閾値とする大津法（「判別および最小 2 乗規準に基づく自動しきい値選定法」（大津）、電子通信学会論文誌、Vol. J63-D, No. 4, pp. 349-356, 1980）、あるいは、階調を持つ画像に対して、局所的濃度に応じて閾値を設定する 2 値化法等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像処理装置における 2 値化方法では、以下のような問題がある。

【0005】すなわち、固定閾値による単純 2 値化法では、画像内の対象物濃度と背景濃度の間に適切な閾値を設定することが難しく、その結果、画像一面が黒く潰れてしまったり、逆に白くなってしまふ。また、大津法では、2 クラスの分布が極端に異なる場合においては、大

さい方のクラスに閾値が寄ってしまうという性質があり、ノイズの多い2値画像が生成されてしまう。さらに、局所的濃度に応じて閾値を設定する2値化法では、画像を局所に分割しているため、ブロック歪が発生しやすい。また、仮に最適な閾値を特定できても、2値化によって原画の下地や文字等のグレイスケール情報が失われてしまう等の問題がある。

【0006】本発明は、上記課題を解決するためにされたもので、入力画像内の対象物濃度と背景濃度との間に適切な量子化閾値を設定して画像処理を行なう画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0007】また、上記課題を解決するために、本発明は最適な量子化閾値を特定し、原画の下地や文字等のグレイスケール情報を失うことなく領域分離を行える画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、多値画像を量子化して画像処理を行う画像処理装置において、前記多値画像の輝度頻度を算出する第1の算出手段と、前記算出された輝度頻度に基づき、量子化の量子化閾値を特定する特定手段と、前記特定された量子化閾値と前記輝度頻度とに基づき、前記多値画像の量子化に用いる代表値を算出する第2の算出手段と、前記算出された代表値を用いて前記多値画像を量子化する量子化手段とを有することを特徴とする。

【0009】また、上記目的を達成するために、本発明は、多値画像を量子化して画像処理を行う画像処理方法において、前記多値画像の輝度頻度を算出し、前記算出された輝度頻度に基づき、量子化の量子化閾値を特定し、前記特定された量子化閾値と前記輝度頻度とに基づき、前記多値画像の量子化に用いる代表値を算出し、前記算出された代表値を用いて前記多値画像を量子化することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明に係る実施の形態を詳細に説明する。

【0011】図1は、本発明の実施の形態に係る量子化処理を実行する画像処理システムの構成を示すブロック図である。同図において、1は、文字認識処理を行なう画像処理装置、2は画像を入力するための、例えば、スキャナ等の画像入力装置、3は、処理後の画像を表示する画像表示装置である。

【0012】上記の画像処理装置1において、101は画像入力装置2とのインターフェースとなる入力部、102は処理中のデータを記憶するメモリ等の記憶部、103は入力画像の輝度頻度（ヒストグラム）を累計する輝度頻度累計部ある。また、104は入力画像の量子化閾値を算出する量子化閾値算出部、105は量子化閾値算出部104において算出された閾値を用いて量子化画像を作成する量子化部である。

【0013】106は画像を属性毎の領域に分離する領域分離部、107はこの領域分離により文字領域として抽出された領域に対する文字認識処理を行なう文字認識部、108は文字領域以外として分離された領域に対する各種画像処理を行なう画像処理部、109は画像表示装置3とのインターフェースとなる出力部である。なお、これらの各構成要素は、本装置1全体を制御するCPU、そのCPUのプログラム等を格納しているROM、CPUが処理を実行時に使用するワークエリアやテーブル等が定義されているRAMで構成される不図示の制御部により統括的に制御されている。

【0014】以下、上述した構成をとる本実施の形態に係る画像処理装置において実行されるOCR処理について説明する。

【0015】図2は、本実施の形態に係る量子化閾値決定方法を利用した像域分離OCR処理を示すフローチャートである。

【0016】まず、ステップS201では、スキャナなどの画像入力装置2より、入力部101が画像データを入力し、記憶部102に格納する。ここでの画像データの inputs は、8ビットの多値画像データとして行なわれる。続いて、ステップS202においては、ステップS201で入力された多値画像に対して、量子化閾値算出部104が後述する像域分離に最適な量子化閾値を決定して、この量子化閾値により量子化部105が量子化画像を生成する。そして、ステップS203では、領域分離部106がステップS202で生成された量子化画像の像域分離を行ない、その属性を付加した領域データを画像処理部108へ出力する。続くステップS204では、ステップS203において分離された領域データについて画像処理部108が「テキスト」と指定された領域を2値化し、その後、2値画像から切り出す。そして、この2値画像に対して文字認識部107がOCR処理を行なって、認識された文字コードを出力する。

【0017】＜量子化処理の説明＞本実施の形態における量子化処理について説明する。

【0018】図3は、本実施の形態における量子化処理の手順を示すフローチャートである。同図において、まず、ステップS301で、8ビットの多値画像を、画像処理装置1内の記憶部102から不図示のメモリ等に入力し、ステップS302で処理ブロックの単位（64×64画素）ごとに抽出する。なお、この多値画像は、スキャナなどの画像入力装置2により読み込まれ、あらかじめ記憶部102に格納されているものとする。そして、ステップS303において、輝度頻度累計部103が処理ブロックごとのヒストグラムを算出する。ここでは、処理ブロック全画素を用い、8ビット、すなわち「0」から「255」までの各デジタル値に対する頻度を計算する。これにより、例えば、図6に示すようなヒストグラムが得られる。

【0019】次に、ステップS304において、パラメータSTART, ENDに、それぞれ「0」, 「255」とセットする。これらのパラメータSTART, ENDは、それぞれ、後段のステップS305やステップS306で求める輝度値の統計量の始点及び終点に対応する。

【0020】ステップS305では、STARTからENDまでのデジタル値に対応する画素の平均値AVを算出する。例えば、START=0, END=255であれば、「0」から「255」の値を持つ画素（この場 *10

$$S_k = (\sum (X_i - AV)^3) / D \quad \dots (1)$$

ここで、“^”は、べき乗を意味し、X_iは、画素の輝度値である。また、Dは画像全体の分散値であり、以下※

$$D = \sum (X_i - AV)^2$$

上記の式(1)において、スキュー値は、各画素の輝度値とその平均値との差分を3乗することにより算出されるが、奇数乗であれば3乗に限定されるものではない。

【0024】続くステップS307, S308では、ヒストグラムの偏りの方向を判断する。まず、ステップS★

$$S_k < -1.0$$

ステップS307において、算出したスキュー値について、式(3)が「真」ならば、ステップS312へすすみ、また、式(3)が「偽」ならば、ステップS308へ進む。このステップS312では、STARTは変化させず、ENDに平均値AVをセットする。そして、ステップS305に戻り、再び、START値からEND★

$$S_k > 1.0$$

ステップS308において、求めたスキュー値に関して式(4)が「真」ならば、処理をステップS313へ進め、また、それが「偽」ならば、ステップS309へ進む。ステップS313では、STARTに平均値AVをセットし、ENDは変化させない。そして、ステップS305に戻り、再び、START値からEND値までの平均値AVを算出する。

【0028】一方、ステップS309では、ステップS307, S308における条件が共に「偽」である場合の平均値AVを、量子化閾値THとして設定する。そして、ステップS310で、量子化閾値THを用いた量子化処理を行なう。

【0029】そして、ステップS311では、入力画像の最後の処理ブロック(64×64画素)かどうかの判断をし、最後の処理ブロックであるならば、処理を終了し、未処理ブロックがあればステップS302に戻る。

【0030】この量子化の様子を、図4を参照して説明する。

【0031】上記のステップS303で算出されたヒストグラム中、ステップS309にて算出された量子化閾値THの値よりも小さい領域をBB、これとは逆に、THよりも大きい領域をWBとする。通常は、BB領域の代表値を0、WB領域の代表値を1に設定して2値化を

*合、全画素)の平均値AVを算出し、START=0, END=177であれば、「0」から「177」の値を持つ画素の平均値AVを算出する。

【0021】ステップS306では、STARTからENDまでの輝度値に対応する画素のスキュー値S_kを算出する。ここで、スキュー値とは、ヒストグラム分布の偏りを示す統計量である。このスキュー算出には、以下に示す式(1)を用いる。

【0022】

※の式(2)により算出される。

【0023】

$$\dots (2)$$

★307では、以下の式(3)により、ヒストグラムの偏りの方向を判断する。これは、ヒストグラムの偏りが、平均値AVよりも小さい値の範囲にあるか否かの判断となる。

【0025】

$$\dots (3)$$

☆値までの平均値AVを算出する。

【0026】一方、ステップS308では、以下に示す式(4)により、ヒストグラムの偏り方向を判断する。これは、ヒストグラムの偏りが、平均値AVより大きい値の範囲にあるか否かの判断となる。

【0027】

$$\dots (4)$$

行なう。但し、この場合、グレイ情報は失われてしまう。

30 【0032】そこで、本実施の形態では、BB領域の平均値BBVと、WB領域の平均値WBVを算出し、これら2つの平均値BBV, WBVによって画像の量子化を行なう。

【0033】この結果、図5の501に示すように、画像領域の多値情報が、わずか2種類の多値情報で表現されることになる。なお、量子化後のデータは、図5の502に示すように、BBVで表わされる領域を0にて置き換え、同様にWBVで表わされる領域を1にて置き換えたビットマップに、BBV, WBVによるヘッダー情報503を添付するようにしてもよい。また、BBV, WBVは、平均値に限定されるものではなく、BB領域とWB領域の各々の中央値としてもよい。

【0034】以上説明したように、本実施の形態における量子化処理が行なわれるが、式(3), (4)で示した範囲は、これに限定されるものではない。

【0035】以下、具体的な画像の例を参照して、本実施の形態に係る量子化処理について、更に詳細に説明する。図6に示すヒストグラムの例を用いて、本実施の形態における量子化閾値THの決定処理について説明する。

【0036】図6は、ある画像（8ビット入力）のヒストグラムを示したものである。同図において、横軸は、その左端が「0」、すなわち黒、右端が「255」、すなわち白を表わす輝度のデジタル値であり、縦軸は、各デジタル値の頻度を表わしている。

【0037】図7は、図6に示すようなヒストグラムを有する画像に対して、図3に示す量子化処理において、ステップ305とステップ306での処理の際の、各パラメータの値の変化を示す図である。なお、図7の各パラメータ値は、図3のステップ305及びステップ

306を通過する回数によって、それぞれ示されている。

【0038】まず、ステップ305、306を通過する1回目の処理では、START=0、END=255で平均値AV、スキュー値Skを計算し、それぞれが「177」、「-78.9」という値を得る。この場合、スキュー値Skが「-1.0」未満であるため、図3のステップ312において、START=0、END=177が設定される。続いて、2回目の処理では、START=0、END=177における平均値AV、スキュー値Skを計算し、それぞれが「91」、「-8.6」という値を得る。これについても、そのスキュー値Skが「-1.0」未満であるため、図3のステップ312において、START=0、END=91が設定される。

【0039】3回目の処理では、START=0、END=91における平均値AV、スキュー値Skを計算し、それぞれが「43」、「9.6」という値を得る。この場合はスキュー値Skが「1.0」を超えるため、図3のステップ313において、START=43、END=91が設定される。続く4回目の処理では、START=43、END=91における平均値AV、スキュー値Skを計算し、それぞれが「72」、「-7.0」という値を得る。この値についてもスキュー値Skが「-1.0」未満であるため、図3のステップ312において、START=43、END=72が設定される。

【0040】5回目の処理では、START=43、END=72における平均値AV、スキュー値Skを計算し、それぞれが「58」、「-2.2」という値を得る。これもそのスキュー値Skが「-1.0」未満であるため、図3のステップ312において、START=43、END=58が設定される。そして、6回目の処理ではSTART=43、END=58における平均値AV、スキュー値Skを計算し、それぞれが「50」、「-0.4」という値を得る。

【0041】ここで、スキューとSkが「-1.0」以上、かつ「1.0」以下となり、図3のステップ307、308の条件を満たさない（そこでの判定がNO）ことになるので、処理をステップ309へ進め

て、量子化閾値THとして「50」が設定される。そして、続くステップ310において、この量子化閾値THを用いた量子化処理が行なわれ、量子化された画像は、画像処理装置1内の記憶部102に格納される。

【0042】この量子化は、量子化閾値THよりも小さな領域頻度の平均値を代表値1とし、量子化閾値THよりも大きな領域頻度の平均値を代表値2とし、この2つの値で量子化を行なうものである。ただし、代表値としては、量子化閾値THよりも小さな領域頻度と、量子化閾値THよりも大きな領域頻度の特徴量を表わすものならば何でもよく、例えば、平均値の代わりに中央値であっても構わない。

【0043】＜像域分離処理の説明＞以下、本量子化結果を用いた像域分離処理（図2のステップ203）を図8に示すフローチャートを参照して詳細に説明する。

【0044】まず、図8のステップ801において、量子化画像を入力して、それを記憶部102に格納する。ステップ802では、 $m \times n$ 画素が1画素となるように入力画像を間引き、像域分離用画像を生成する。このとき、 $m \times n$ 画素中に1つでも黒画素が存在していれば、この画素を黒の1画素とする。そして、ステップ803では、像域分離用画像の全画素について、黒画素が、上下、左右、斜め方向に所定数、連続している領域を一つの領域として、領域分割を行なう。その際、領域の検出順に番号を付すことにより、各領域に対するラベル付けを行なう。

【0045】次に、ステップ804において、各領域の幅、高さ、面積領域内の黒画素密度により領域を分類し、属性のラベル付けを行なう。領域の属性には、例えば、「テーブル」、「外枠領域」、「テキスト」等がある。そして、ステップ805では、「テキスト」とラベル付けされた全ての領域の幅と高さの平均を算出し、得られた平均幅が平均高さより大きい場合には、処理画像は横書きであるとみなし、逆の場合は縦下記とみなすことにより、文字組を判断する。同時に、横書きならば平均高さを、横書きならば平均幅をもって、一文字の文字サイズとする。

【0046】また、像域分離用画像上の縦方向（横書きのとき）、または横方向（縦書きのとき）の「テキスト」領域全てのヒストグラムから、文章の段組み、行間隔が検出される。ステップ806では、「テキスト」領域において、文字サイズが大きい領域については「タイトル」とする。

【0047】ところが、従来の2値化画像による領域判定では、タイトルと判別された領域の背景にタイトル強調を意味する帯が存在していても背景情報が失われているため、その存在を理解することは出来ない。同様の理由で、タイトル文字自身に色付けされていても単に「黒文字」として判定されてしまう。しかしながら、タイトルの背景に帯を入れたり、タイトル文字に色を付けるの

はドキュメント作成者がそのタイトルを他のタイトルと差別化したい意図の現れにもかかわらず、全て同じ「タイトル」と判定してしまうが従来法の弱点であった。

【0048】本量子化画像を領域分離用画像に用いる最大の利点は正にこの点の改善にある。例えば原画中のタイトルが図9の901のように、タイトル文字が8ビット表現で200のグレー文字、背景が64のグレー帯で表現されていた場合、従来の2値化画像では、タイトル文字色と背景色の有無に関わらず図9の902のように2値化されるため文字色ならびに背景色情報が2値化の時点で欠落してしまう。

【0049】一方、本量子化では、図9の903のように、例えば64×64画素ブロック単位の左ブロックで算出された量子化閾値THの値よりも小さい領域、この場合“TITLE”という文字の“T”文字領域の画素平均値BBVは64と算出されてる。同様に同ブロック中、量子化閾値THの値よりも大きい領域の平均値、この場合背景色に相当する領域の平均値WBVは200と算出され、このBBVおよびWBVを通常の2値化画像に加え64×64画素ブロック単位ごと添付するため、タイトル文字色と背景色がかなり判別出来るようになっている。

【0050】本実施形態では、タイトルと判定された領域に対し、図10に示す処理を施す。まず、ステップS1001では、上述のように量子化された画像情報のみ使用して領域判定を行なう。ここで「タイトル」と判定された領域に対しステップS1002の処理を実行する。尚、図中の記号WBV、BBV、PW、PBは以下を表わしている。

【0051】WBV：ブロック単位で算出された量子化閾値THの値よりも大きい領域の平均値

BBV：ブロック単位で算出された量子化閾値THの値よりも小さい領域の平均値

PW：原画の下地領域の代表値

PB：原画の文字領域の代表値

WBVとBBVは本量子化の際、例えば64×64画素ブロック単位ごと2値化情報に加え添付されている。一方、PWは原画の下地の代表値で、スキャナで読み込んだ際の紙の白色濃度を意味する。PWはスキャナの機器間差や、紙種によって多少ばらつきがあるため前もって何種類かのサンプルを基にセッティングしておく。PBは原画の文字領域の代表値で、スキャナで読み込んだ際の紙上に印刷された文字濃度を意味する。PBもPW同様スキャナの機器間差や、紙種によって多少ばらつきがあるため前もって何種類かのサンプルを基にセッティングしておく。

【0052】先ず、WBVとPWを比較し、WBVがPWより小さい場合、このブロックの背景色は紙に下地よりも濃い背景色が存在すると推測する。次にBBVとPBとを比較し、BBVがPBよりも大きい場合、このブ

ロックに印刷された文字濃度は通常の黒文字濃度よりも薄い文字と推測する。従って、WBVがPWより小さい、もしくはWBVがPBよりも大きい場合、この領域のタイトルにはタイトルを強調する背景色か文字色が存在すると判定し、ステップS1003に分岐し、それ以外はステップS1004に進む。これに対してステップS1003では「強調タイトル」としてラベル付けを行い、ステップS1004では「通常タイトル」としてラベル付けを行う。

【0053】そして、ステップS807では、何の関連もなく、ばらばらに存在したままの「タイトル」領域、「テキスト」領域を、周りの領域との間隔に応じて併合し、一つのまとまった領域とする。

【0054】次に、ステップS808において、各領域毎に属性、原画像における座標や大きさ等の領域データを出力する。以上の処理を行なうことにより、量子化画像の領域分離処理を行ない、領域データが得られる。

【0055】図11は、上述した領域データの例を示す図である。同図に示す各領域データ項目について、以下説明する。

・「番号」：領域の検出順序を示す。

・「属性」：領域の属性情報を示し、以下に示す9通りが用意されている。

【0056】「ルート」 入力画像そのものであることを示す。

【0057】「テキスト」 文字であることを示す。

【0058】「強調タイトル」 強調された見出し領域であることを示す。

【0059】「通常タイトル」 通常の見出し領域であることを示す。

【0060】「テーブル」 表領域であることを示す。

【0061】「ノイズ領域」 文字とも画像とも判断できなかった領域であることを示す。

「外枠領域」 罫線などの領域であることを示す。

【0062】「写真画像」 写真領域であることを示す。

【0063】「線画像」 線画像領域であることを示す。

・「始点座標」：原画像における領域開始のX、Y座標を示す。

・「終点座標」：原画像における領域終了のX、Y座標を示す。

・「画素数」：領域内の全画素数を示す。

・「文字組情報」：縦書き、横書き、不明の3通りの文字組情報を示す。

【0064】図11に示す領域データについて、その「属性」が「テキスト」で示される領域のみ、図8のステップS807における併合前の、行に関する領域データ（行領域データ）を階層的に保持している。

【0065】ここでは、上述のように像域分離処理が行なわれるが、図11に示した領域データは、本実施の形態を適用した一例に過ぎず、画像処理装置に応じて、例えば他の情報を適宜追加しても良いし、あるいは減らしても良い。

【0066】以上説明したように、本実施の形態によれば、入力された多値画像の輝度頻度とその偏りを示すスキュー値が、所定値まで収束するようにして量子化閾値を決定し、その量子化閾値をもとに量子化を行なうことで、画像内の背景と対象物とを分離するために最も適した閾値が存在する領域を特定した後、この特定領域の平均輝度値をもって量子化処理ができ、これにより、多値入力画像上の領域内における各画素の輝度値を背景と対象物との2つのクラスに分類する際の最適値を容易に求めることができるとともに、高精細なOCR処理が実行可能となる。

【0067】なお、上述の実施の形態において、入力される画像は、8ビットの多値画像データとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、カラー画像等、量子化するために画像情報として複数ビットの情報があれば良い。また、統計量であるスキュー値 S_k の収束条件を ± 1.0 としたが、これに限定されるものではない。換言すれば、スキュー値 S_k を用いて2値化の閾値を決定するように構成されていれば良い。

【0068】本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0069】また、本発明の目的は前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（CPU若しくはMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0070】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0071】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0072】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部

を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0073】更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、多値入力画像の輝度頻度とその分布の偏りとに基づいて、輝度頻度が極小となる領域を特定し、特定された領域の平均輝度値を量子化閾値として量子化を行なうことにより、画像内の対象物と背景濃度の間に適切な閾値を設定でき、ブロック歪みの発生を抑えた画像を得ることができる。

【0075】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例における画像処理システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本実施例における像域分離OCR処理を示すフローチャートである。

【図3】本実施例における2値化処理を示すフローチャートである。

【図4】図3に示すステップS9での量子化処理を説明するための図である。

【図5】量子化結果を説明するための図である。

【図6】本実施例における画像のヒストグラムの例を示す図である。

【図7】本実施例における2値化処理の各変数値の変換例を示す図である。

【図8】本実施例における像域分離処理を示すフローチャートである。

【図9】本実施例における強調タイトルを説明するための図である。

【図10】本実施例におけるタイトル判定処理を示すフローチャートである。

【図11】本実施例における領域データの例を示す図である。

【符号の説明】

1 画像処理装置

2 画像入力装置

3 画像表示装置

101 入力部

102 記憶部

103 輝度頻度累計部

104 量子化閾値算出部

105 量子化部

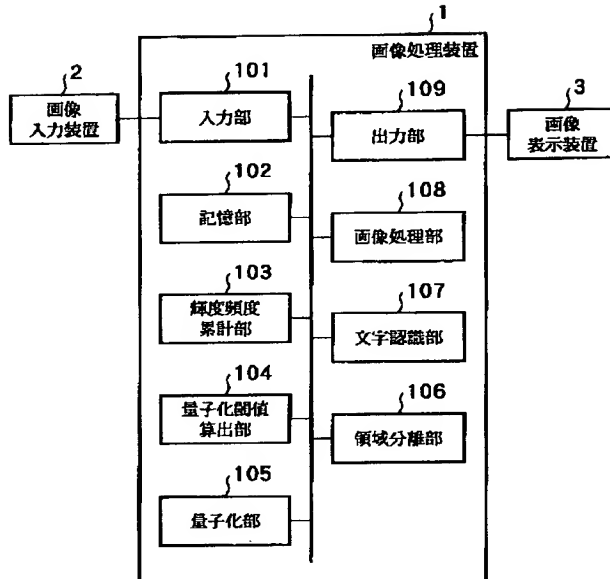
106 領域分離部

* 108 画像処理部

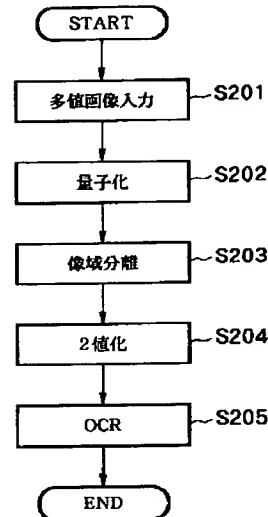
107 文字認識部

* 109 出力部

【図1】



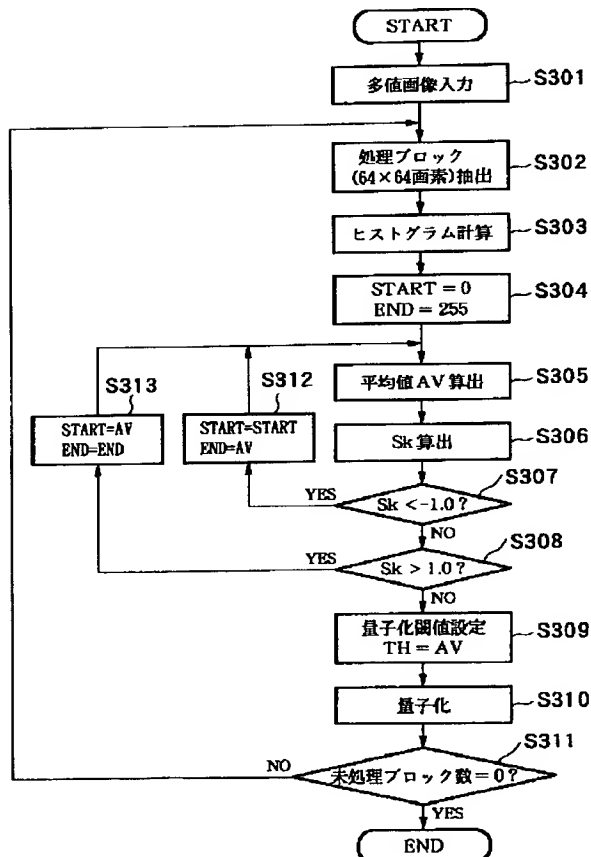
【図2】



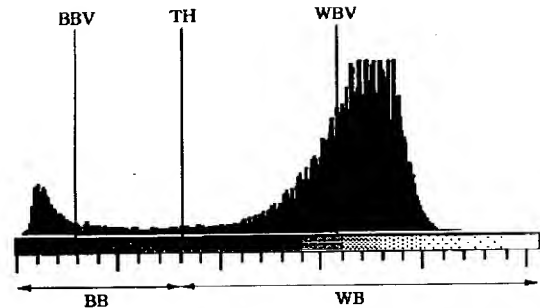
【図11】

番号
属性
始点座標
終点座標
画素数
文字組情報

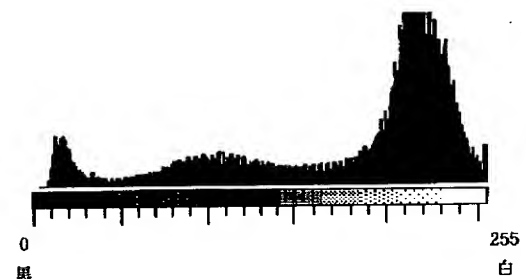
【図3】



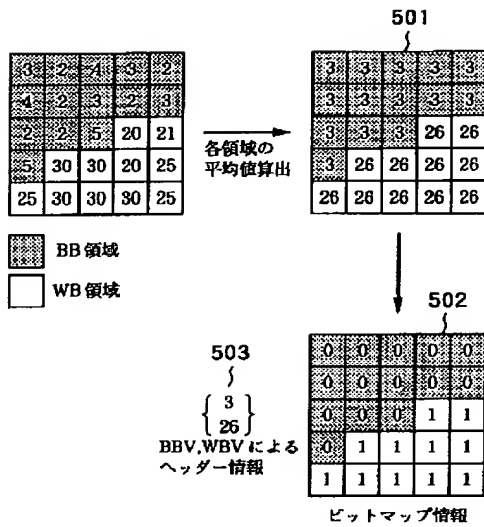
【図4】



【図6】



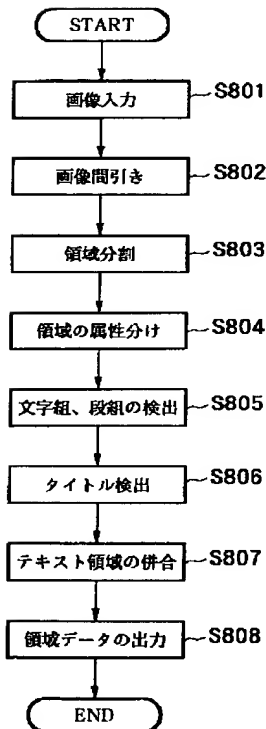
【図5】



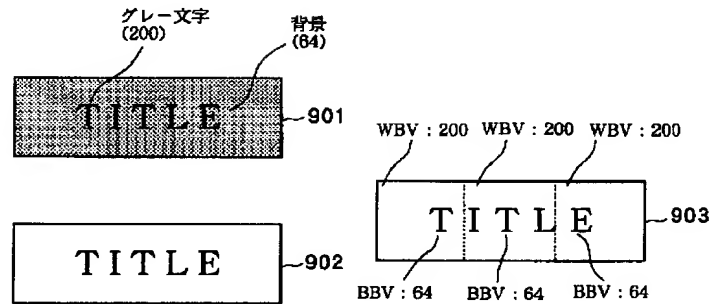
【図7】

	START	END	AV	SK
1回目	0	255	177	-78.9
2回目	0	177	91	-8.6
3回目	0	91	43	9.6
4回目	43	91	72	-7.0
5回目	43	72	58	-2.2
6回目	43	58	50	-0.4

【図8】



【図9】



【図10】

